

PRESENTACIÓN MURAL

Nuevos candidatos a cúmulos viejos en la Nube Menor de Magallanes

A.E. Piatti^{1,2}

(1) *Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires*

(2) *CONICET*

Abstract. We present the results on the age and metallicity estimates of nine SMC clusters (AM 3, HW 31, 40, 41, 42, 59, 63, L 91 and NGC 339) obtained from CCD Washington CT_1T_2 photometry. We confirm AM 3 and NGC 339 as intermediate-age and metal-poor clusters, and report for the first time that the remaining seven clusters are also intermediate-age or old clusters ($t \sim 4.3 - 9.3$ Gyr), which represents an increase of $\geq 60\%$ of the total known intermediate-age/old cluster population in the SMC. The studied clusters have metal contents ranging from intermediate metal-poor ($[\text{Fe}/\text{H}] \approx -0.7$ dex) down to metal-poor ($[\text{Fe}/\text{H}] \approx -1.3$ dex) values. A detailed version of this work can be seen in Piatti (2011, MNRAS, 416, L89).

Resumen. Presentamos resultados de edades y metalicidades obtenidas a partir de datos CCD en el sistema fotométrico CT_1T_2 de Washington para nueve cúmulos estelares de la Nube Menor de Magallanes (NMM, AM 3, HW 31, 40, 41, 42, 59, 63, L 91 and NGC 339). Confirmamos a AM 3 y NGC 339 como cúmulos relativamente viejos y pobres en metales, y reportamos por primera vez que los restantes siete cúmulos son objetos relativamente viejos o genuinamente viejos ($t \sim (4.3 - 9.3) \times 10^9$ años), lo cual represente un aumento mayor al 60 % del total de los cúmulos viejos conocidos en la Nube Menor de Magallanes. Los cúmulos estudiados tienen contenidos metálicos desde medianamente pobres ($[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.7$) a pobres ($[\text{Fe}/\text{H}] \sim -1.3$). Una versión detallada de este trabajo puede verse en Piatti (2011, MNRAS, 416, L89).

1. Estimación de los parámetros fundamentales de cúmulos estelares en la NMM

Los datos de los cúmulos estudiados provienen del archivo público del National Optical Astronomy Observatory (NOAO). La reducción de los mismos se llevó a cabo siguiendo los pasos estándares. La Fig. 1 (panel izquierdo) muestra los errores fotométricos obtenidos en función de la magnitud T_1 .

En primer lugar, obtuvimos los radios de los cúmulos a partir de recuentos de estrellas por unidad de área, para diferentes distancias desde el centro de los mismos. Luego estimamos un valor para la densidad del campo y adoptamos como radio de los cúmulos el valor de la distancia para la cual el perfil de densidad

del cúmulo intercepta el valor del campo. La Fig. 1 (panel derecho) muestra los perfiles de densidad estelar obtenidos, a partir de los cuales derivamos los radios de los cúmulos que se listan en la Tabla 1.

Para limpiar los diagramas color-magnitud (DCM) de los cúmulos de estrellas que potencialmente pertenecen al campo o tienen errores fotométricos grandes, sustrajimos de ellos el número correspondiente de estrellas contadas en los DCM del campo, para diferentes intervalos $[T_1, C - T_1] = (0.20, 0.05)$ mag. Finalmente, aplicamos los criterios de Clariá & Lapasset (1986) para eliminar estrellas del campo no sustraídas anteriormente. Las Figs. 2a,b,c ilustran este proceso: en cada una de ellas, arriba, se muestran los DCM observados de las regiones centrales de los cúmulos. Los DCM de los campos lejos de los cúmulos se muestra en el medio, mientras que abajo incluimos los DCM límpios de los cúmulos. Los parámetros de los cúmulos los derivamos utilizando estos DCM.

Los valores de los enrojecimientos de los cúmulos que se listan en la Tabla 1 fueron estimados por interpolación en los mapas de extinción de Burstein & Heiles (1982), y adoptamos para todos los cúmulos un módulo de distancia de $(m - M)_o = (18.90 \pm 0.10)$ mag. Luego, estimamos sus edades a partir del índice $\delta(T_1)$ (Geisler et al. 1997), que mide la diferencia de magnitud T_1 entre el *turnoff* de la Secuencia Principal (T_1 (MSTO)) y el *clump* de las gigantes (T_1 (RC)). Los valores obtenidos para T_1 (MSTO), T_1 (RC), $\delta(T_1)$ y las edades estimadas se listan en la Tabla 1.

Finalmente, estimamos las metalicidades de los cúmulos utilizando el método de Geisler & Sarajedini (1999) y corregimos por efecto de edad los valores obtenidos de acuerdo a las prescripciones de Geisler et al. (2003). Los valores finales de las metalicidades de los cúmulos se listan en la Tabla 1.

Referencias

- Burstein, D., Heiles, C., 1982, AJ, 87, 1165
 Clariá, J.J., Lapasset, E., 1986, AJ, 91, 326
 Geisler, D., et al., 1997, AJ, 114, 1920
 Geisler, D., Piatti, A.E., Bica, E., Clariá, J.J., 2003, MNRAS, 341, 771
 Geisler, D., Sarajedini, A., 1999, AJ, 117, 308
 Piatti, A.E., 2011, MNRAS, 416, L89

Tabla 1. Parámetros fundamentales de cúmulos en la NMM.

Name	r (")	$\langle E(B - V) \rangle$ (mag)	T_1 (MSTO) (mag)	T_1 (RC) (mag)	δT_1 (mag)	Edad ($\times 10^9$ años)	[Fe/H] ^a
AM 3	30 \pm 5	0.025 \pm 0.005	21.80 \pm 0.10	19.10 \pm 0.05	2.70 \pm 0.15	6.0 \pm 1.0	-1.25 \pm 0.25
HW 31	20 \pm 5	0.030 \pm 0.010	21.50 \pm 0.10	19.00 \pm 0.05	2.50 \pm 0.15	4.8 \pm 1.0	-0.90 \pm 0.25
HW 40	20 \pm 5	0.060 \pm 0.010	21.60 \pm 0.10	19.00 \pm 0.05	2.60 \pm 0.15	5.4 \pm 1.0	-1.10 \pm 0.25
HW 41	80 \pm 20	0.060 \pm 0.010	21.70 \pm 0.10	19.00 \pm 0.05	2.70 \pm 0.15	6.0 \pm 1.0	-1.00 \pm 0.25
HW 42	15 \pm 5	0.030 \pm 0.010	21.90 \pm 0.10	18.80 \pm 0.05	3.10 \pm 0.15	9.3 \pm 1.5	-1.40 \pm 0.25
HW 59	15 \pm 5	0.040 \pm 0.020	21.80 \pm 0.10	19.00 \pm 0.05	2.80 \pm 0.15	6.7 \pm 1.1	-1.00 \pm 0.25
HW 63	20 \pm 10	0.040 \pm 0.020	21.80 \pm 0.10	19.20 \pm 0.05	2.60 \pm 0.15	5.4 \pm 1.0	-0.70 \pm 0.25
L 91	40 \pm 10	0.040 \pm 0.010	21.70 \pm 0.10	19.30 \pm 0.05	2.40 \pm 0.15	4.3 \pm 1.0	-0.70 \pm 0.25
NGC 339	150 \pm 40	0.040 \pm 0.010	21.60 \pm 0.10	19.00 \pm 0.05	2.60 \pm 0.15	5.4 \pm 1.0	-1.30 \pm 0.25

^a Metalicidades corregidas de acuerdo a la Fig. 6 de Geisler et al. (2003).

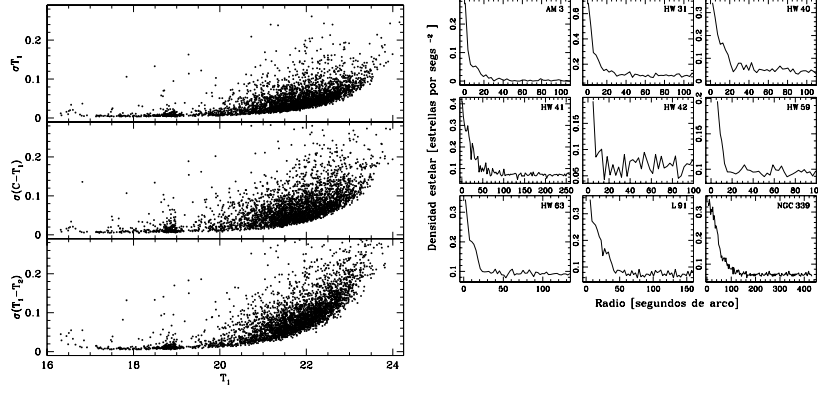


Figura 1. *Izquierda:* Errores fotométricos obtenidos en función de la magnitud T_1 . *Derecha:* Perfiles de densidad radiales obtenidos para cada cúmulo.

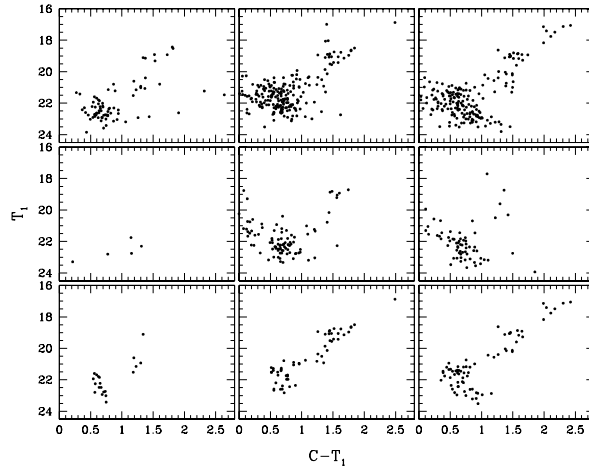


Figura 2. Diagramas T_1 vs $C-T_1$ de cúmulos en la NMM: AM 3 (izquierda), HW 31 (medio), HW 40 (derecha).

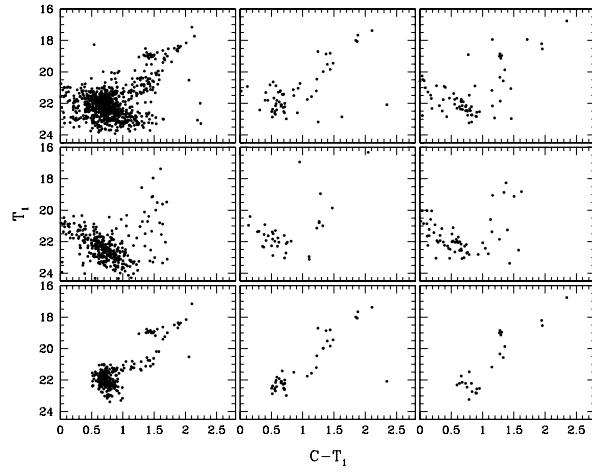


Figura 2. Diagramas T_1 vs $C - T_1$ de cúmulos en la NMM: HW 41 (izquierda), HW 42 (medio), HW 59 (derecha).

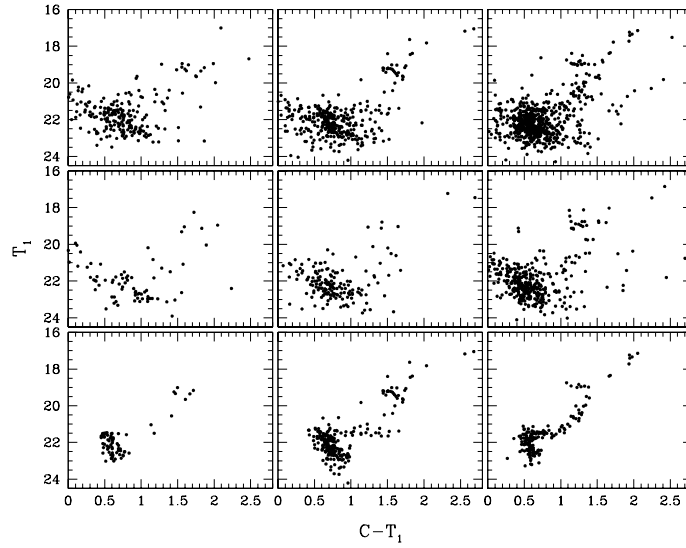


Figura 2. Diagramas T_1 vs $C - T_1$ de cúmulos en la NMM: HW 63 (izquierda), L 91 (medio), NGC 339 (derecha).